







# PLASMA TREATMENT DEVICE, ITS MAINTENANCE METHOD AND ITS INSTALLATION METHOD

**Patent number:** WO0060653  
**Publication date:** 2000-10-12  
**Inventor:** HIROOKA TAKAAKI (JP)  
**Applicant:** TOKYO ELECTRON LTD (JP); HIROOKA TAKAAKI (JP)  
**Classification:**  
- international: **H01J37/32; H01L21/00; H01L21/3065; H01J37/32; H01L21/00; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/3065**  
- european: **H01L21/00S2D8D; H01J37/32D**  
**Application number:** WO2000JP01939 20000329  
**Priority number(s):** JP19990088153 19990330

Also published as:

 US6700089 (B)

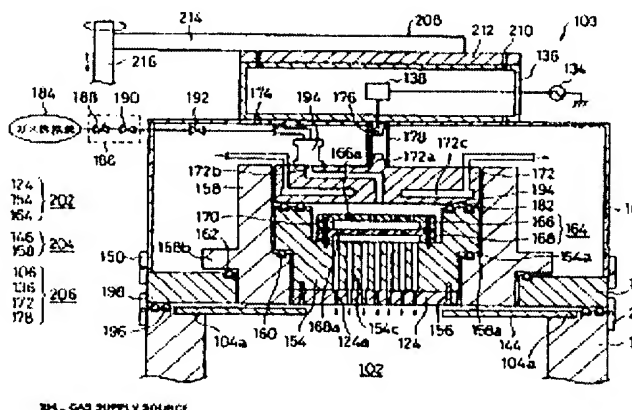
Cited documents:

 EP0708478  
 JP9038481  
 JP7192896  
 JP5332006  
 JP7193115  
more >>

Report a data error here

## Abstract of WO0060653

An upper electrode unit (103) which the upper wall of the treatment chamber (102) of an etching device (100), and forms which comprises a first assembly (202) including an upper electrode (124), a second assembly (204) supporting the first assembly (202) and a third assembly (206) including power supply routes (178 and 172). After a second locking mechanism (150) is released and the third assembly (206) is independently removed by a removing mechanism (208), the first assembly (202) is removed and the maintenance of the upper electrode (124) is practiced. After the second locking mechanism (150) is fixed and a first locking mechanism (200) is released, the second and third assemblies (204 and 206) are removed by the removing mechanism (208) and the inside of the treatment chamber (102) is opened for maintenance. By this construction, a plasma treatment device and its maintenance method which facilitate maintenance and relieve a worker from a heavy burden can be provided.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

An upper electrode unit (103) which the upper wall of the treatment chamber (102) of an etching device (100), and forms which comprises a first assembly (202) including an upper electrode (124), a second assembly (204) supporting the first assembly (202) and a third assembly (206) including power supply routes (178 and 172). After a second locking mechanism (150) is released and the third assembly (206) is independently removed by a removing mechanism (208), the first assembly (202) is removed and the maintenance of the upper electrode (124) is practiced. After the second locking mechanism (150) is fixed and a first locking mechanism (200) is released, the second and third assemblies (204 and 206) are removed by the removing mechanism (208) and the inside of the treatment chamber (102) is opened for maintenance. By this construction, a plasma treatment device and its maintenance method which facilitate maintenance and relieve a worker from a heavy burden can be provided.

(57)要約

エッチング装置100の処理室102の上部壁を形成する上部電極ユニット103は、上部電極124を含む第1アセンブリ202と、第1アセンブリ202を支持する第2アセンブリ204と、電力供給経路178、172を含む第3アセンブリ206から構成される。第2ロック機構150を解除し、取り外し機構208により第3アセンブリ206を単独で取り外した後、第1アセンブリ202を取り外し、上部電極124のメンテナンスを行う。第2ロック機構150を固定し、第1ロック機構200を解除した後、取り外し機構208により第2および第3アセンブリ204、206を取り外し、処理室102内を開放してメンテナンスを行う。かかる構成により、メンテナンスを容易に行え作業者の負担を軽減することが可能なプラズマ処理装置およびそのメンテナンス方法が提供される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AM	アルメニア	ES	スペイン	LR	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GD	グレナダ	MA	モロッコ	TD	チャード
BE	ベルギー	GE	グルジア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ			TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CA	カナダ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CH	スイス	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CI	コートジボワール	IN	インド	ME	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CM	カメルーン	IS	アイスランド	NZ	ニュージーランド	YU	ユーゴスラヴィア
CN	中国	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CR	コスタ・リカ	JP	日本	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮				
DE	ドイツ	KR	韓国				
DK	デンマーク						

## 明 細 書

プラズマ処理装置、そのメンテナンス方法およびその施工方法

## 技術分野

本発明は、プラズマ処理装置、そのメンテナンス方法およびその  
5 施工方法に関する。

## 背景技術

従来、半導体装置の製造プロセスでは、プラズマ処理装置が広く  
使用されている。プラズマ処理装置は、気密な処理室内に対向配置  
された上部電極と下部電極を備えている。処理時には、上部電極に  
10 高周波電力を印加し、処理室内に導入された処理ガスをプラズマ化  
する。その結果、下部電極上に載置された被処理体に所定のプラズ  
マ処理が施される。

ところで、上部電極が配される上部電極ユニットは、上部電極に  
高周波電力を供給する給電棒などの給電部材を収容するシールドボ  
15 ックスや、整合器などが収容されたマッチングボックスや、処理ガ  
ス供給系などが一体的に組み立てられた複雑な構造を有する。この  
ため、上部電極ユニットは、全体として、重量が重く、また容量も  
大きいものであった。

従って、上部電極や処理室内の清掃等のメンテナンスを行う場合  
20 には、作業者は、上部電極ユニットを取扱可能な重量や大きさの部  
材に分解した後に、メンテナンスを行う必要があった。また、メン  
テナンス終了後には、再び各部材を上部電極ユニットに組み立てる

必要があった。

このように、従来は、メンテナンスの度に、装置の分解組立を行わねばならない。その結果、装置の稼働効率が低下するという問題があった。また、組立時には、各部材の位置合わせを正確に行わなければならぬ。このため、作業が繁雑となり、さらに作業時間が増加するという問題点があった。さらに、一般的に、シールドボックスやマッチングボックスは、作業者が作業し難い高所に配置されている。このため、各部材の着脱作業を作業者が厳しい姿勢で行わなければならぬ。その結果、作業者に負担がかかるという問題点  
5  
10 があった。

また、処理装置には、一般に処理ガス供給系、排気系、冷却水循環系、電力供給系など多くの配管系および配線が接続されている。かかる処理装置を半導体製造工場などに設置する際には、上記配管系や配線をいかに効率良く接続するかが設置作業を短縮する上で重要である。しかし、実際は、装置を搬入した後に配管および配線作業が行われていた。  
15

本発明は、従来の技術が有する上記のような問題点に鑑みて成されたものである。そして、本発明の目的は、上記問題点およびその他の問題点を解決することが可能な、新規かつ改良されたプラズマ  
20 処理装置、そのメンテナンス方法およびその施工方法を提供することである。

#### 発明の開示

上記課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、被処

理体にプラズマ処理を施す処理室と、処理室の上部壁を形成する上部電極ユニットを備えたプラズマ処理装置において、上部電極ユニットは、上部電極ユニットの自重と処理室内外の圧力差により固定手段を用いずに処理室を真空封止可能に構成されることを特徴とするプラズマ処理装置が提供される。

本発明によれば、処理室は、上部電極ユニットにより固定手段によらず真空封止される。かかる構成により、上部電極ユニットを取り外せば、処理室内を開放できる。また、上部電極ユニットを処理室上に載置し、処理室内を処理室外よりも減圧すれば、上部電極ユニットの自重と処理室内外の圧力差により、上部電極ユニットと処理室壁部とが密着する。かかる構成により、処理室内の気密性を確保できる。このため、処理室内の開放および密閉作業を容易かつ迅速に行うことができる。その結果、作業者の負担軽減および処理室内のメンテナンス作業時間の短縮を図ることができる。

また、本発明の第2の観点によれば、被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、処理室の上部壁を形成する上部電極ユニットを備えたプラズマ処理装置において、上部電極ユニットは、複数のアセンブリから構成され、複数のアセンブリは、少なくとも、自重と処理室内外の圧力差により固定手段を用いずに処理室を真空封止可能な一のアセンブリと、一のアセンブリを載置可能な他の一のアセンブリとを含むことを特徴とするプラズマ処理装置が提供される。

本発明によれば、上部電極ユニットを作業者が操作し易い複数の部分から構成している。従って、重量が重い上部電極ユニットを分割して取り外すことができる。その結果、作業者の負担をさらに軽

減できる。また、他の一のアセンブリに一のアセンブリが載置される。このため、処理室内外の圧力差に加えて、一のアセンブリをその自重により他の一のアセンブリに密着させることができる。その結果、一のアセンブリと他の一のアセンブリとの間の気密性を高めることができる。

さらに、上部電極ユニットを、処理室内に高周波電力を供給する電極または接地された電極を含む第1アセンブリと、第1アセンブリを保持する第2アセンブリと、高周波電力の供給経路または接地経路を含む第3アセンブリとを含むように分割することが好ましい。

10 かかる構成によれば、上部電極ユニットを作業者が操作し易い一体型の各アセンブリから構成できる。その結果、上部電極ユニットの着脱作業およびメンテナンス作業を容易に行うことができる。

さらに、一のアセンブリを第1アセンブリとし、他の一のアセンブリを第2アセンブリとすることが好ましい。かかる構成により、

15 電極のメンテナンスを容易に行うことができる。

また、第3アセンブリは、一般的に第1および第2アセンブリよりも重量が重い。このため、一のアセンブリを第3アセンブリとし、他の一のアセンブリを第1アセンブリとすることが好ましい。かかる構成により、第3アセンブリの自重を作用させて、処理室の真空

20 封止をより確実に行うことができる。

また、本発明の第3の観点によれば、被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、処理室の上部壁を形成する上部電極ユニットを備えたプラズマ処理装置において、上部電極ユニットを処理室から取り外す取り外し機構を備え、上部電極ユニットは、複数のアセンブリ

から構成され、取り外し機構は、複数のアセンブリ中の少なくとも一のアセンブリを単独で取り外し可能であるとともに、複数のアセンブリ中の少なくとも二のアセンブリを組み合わせて一体的に取り外し可能であることを特徴とするプラズマ処理装置が提供される。

- 5      かかる構成によれば、取り外し機構により、例えば作業者が操作し難いアセンブリを取り外すことができる。このため、作業者の負担を軽減できる。また、メンテナンスに応じて必要なアセンブリを単体で、あるいは複数のアセンブリを一体的に取り外すことができる。このため、メンテナンスを効率良くかつ短時間で行うことができる。
- 10      ける。

- さらに、少なくとも一のアセンブリを、第1ロック機構により、処理室に着脱自在に構成することが好ましい。かかる構成により、第1ロック機構の開閉により一のアセンブリの着脱を容易に行うことができる。さらに、第1ロック機構に基づいて一のアセンブリの位置決めを行える。このため、一のアセンブリを処理室に確実に配置し、密着させることができる。その結果、処理室内の気密性を確保することができる。
- 15      ける。

- さらに、少なくとも二のアセンブリを、第2ロック機構により相互に着脱自在に構成することが好ましい。かかる構成により、各アセンブリの着脱と位置決めを容易かつ正確に行うことができる。さらに、第2ロック機構をロックすれば、二のアセンブリを一体的に着脱できる。また、第2ロック機構を解除すれば、一のアセンブリを単独で着脱できる。
- 20      ける。

さらに、上部電極ユニットを、処理室内に高周波電力を供給する



電極または接地された電極を含む第 1 アセンブリと、第 1 アセンブリを保持する第 2 アセンブリと、高周波電力の供給経路または接地経路を含む第 3 アセンブリとを含むように分割して構成することが好ましい。

- 5       また、本発明の第 4 の観点によれば、被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、処理室の上部壁を構成する上部電極ユニットと、上部電極ユニットを処理室から取り外す取り外し機構とを備え、上部電極ユニットは少なくとも第 1 アセンブリと第 2 アセンブリと第 3 アセンブリとを含むプラズマ処理装置のメンテナンス方法であって、
- 10   第 3 アセンブリを取り外し機構に固定して取り外す工程と、第 1 アセンブリを取り外し機構を用いずに取り外す工程と、第 3 アセンブリと第 2 アセンブリを一体的に組み合わせる工程と、第 2 アセンブリが組み合わせられた第 3 アセンブリを取り外し機構に固定して取り外す工程と、第 1 アセンブリ、第 2 アセンブリ、第 3 アセンブリ、
- 15   処理室の少なくともいずれかをメンテナンスする工程と、を含むことを特徴とするプラズマ処理装置のメンテナンス方法が提供される。

- 本発明によれば、取り外し機構により、例えば高周波電力の給電経路または接地経路を含む比較的重量が重く大きさの大きい第 3 アセンブリを取り外した後に、例えば処理室内に高周波電力を供給する電極または接地された電極を含む比較的重量が軽く大きさの小さい第 1 アセンブリを取り外すことができる。このため、作業者は、上部電極ユニットを個別に分解せずとも、簡単な操作で、例えば第 1 アセンブリのメンテナンスを行うことができる。さらに、第 1 アセンブリが取り外された後に、取り外し機構により、第 3 アセンブリとともに、例えば第 1 アセンブリを保持する比較的重量が重く大
- 20
- 25

きさの大きい第2アセンブリを一体的に取り外すことができる。このため、簡単な操作で、例えば処理室内のメンテナンスを行うことができ、かつ作業者の負担を軽減できる。また、メンテナンス終了後の組立も容易に行うことができる。

- 5      また、本発明の第5の観点によれば、被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、処理室の上部壁を構成する上部電極ユニットと、上部電極ユニットを処理室から取り外す取り外し機構とを備え、上部電極ユニットは少なくとも第1アセンブリと第2アセンブリとを含むプラズマ処理装置のメンテナンス方法であって、第1アセンブリ
- 10    を取り外し機構に固定して取り外す工程と、第2アセンブリを取り外し機構を用いずに取り外す工程と、取り外された第2アセンブリをメンテナンスする工程と、メンテナンスが完了した第2アセンブリを取り外し機構を用いずに戻す工程と、取り外し機構に固定された第1アセンブリを元の位置に戻す工程と、を含むこと
- 15    を特徴とするプラズマ処理装置のメンテナンス方法が提供される。

- 本発明によれば、取り外し機構により、例えば高周波電力の供給経路または接地経路を含む第1アセンブリを取り外した後に、例えば処理室内に高周波電力を供給する電極または接地された電極を含む第2アセンブリを取り外すことができる。このため、簡単な操作
- 20    で第2アセンブリのメンテナンスを行うことができる。また、メンテナンスが行われた第2アセンブリを装着した後に、取り外し機構により第1アセンブリを元の装着位置に戻すことができる。このため、第2アセンブリのメンテナンス後の作業者の負担を軽減できる。

また、本発明の第6の観点によれば、被処理体にプラズマ処理を

施す処理室と、処理室を載置する基礎フレームとを備えたプラズマ処理装置において、基礎フレームは開閉手段を有する中継配管を備え、中継配管は、処理室で使用する流体の供給源に接続される配管と、処理室に接続される配管とを中継するように構成されていることを特徴とするプラズマ処理装置が提供される。

本発明によれば、基礎フレームに中継配管が組み込まれている。このため、実装置の設置前に、例えば実装置の製造期間内に、基礎フレームの設置および基礎フレームの中継配管と供給源との間の配管作業を完了させることが可能となる。そして、最終的な配管作業は、装置を基礎フレームに設置した後に、単に中継配管と処理室とを配管で接続するだけである。このため、配管作業が容易化されるとともに、施工期間の短縮を図ることができる。また、開閉手段を閉じておけば、実装置の設置前に予め流体を中継配管まで供給しても、流体が漏れ出すことがない。このため、処理室との接続後に迅速に流体を供給できる。その結果、装置の稼働までの時間を短縮することができる。なお、本明細書において、処理室とは、被処理体にプラズマ処理を施す処理室だけではなく、被処理体を搬送する搬送装置の搬送室など、基礎フレーム上に設置され、かつ各種配管の接続が成される半導体製造工程において採用される各種装置の空間をすべて含むものとする。また、流体とは、処理ガスなどの気体、冷却水などの液体など配管を介して流通されるを含むものとする。

さらに、基礎フレームにオン・オフ手段を有する中継配線を備え、中継配線をプラズマ処理装置に印加する電力の電源に接続される配線とプラズマ処理装置に接続される配線とを中継するように構成することが好ましい。かかる構成によれば、配線の接続作業も、上記

配管と同様に行うことができる。

- また、本発明の第 7 の観点によれば、被処理体にプラズマ処理を  
施す処理室と処理室を載置する基礎フレームとを備え、基礎フレ  
ームは開閉手段を有する中継配管を備え、中継配管は処理室で使用する  
5 流体の供給源に接続される配管と処理室に接続される配管とを中  
継するように構成されているプラズマ処理装置の施工方法であって、  
処理室を配置する基礎上に基礎フレームを固定する第 1 工程と、第  
1 工程後、中継配管に前記処理室で使用する流体の供給源に接続さ  
れる配管を接続する第 2 工程と、第 2 工程後、基礎フレームに処理  
10 室を固定する第 3 工程と、第 3 工程後、中継配管に処理室に接続さ  
れる配管を接続する第 4 工程と、を含むことを特徴とするプラズマ  
処理装置の施工方法が提供される。

本発明によれば、上記基礎フレームを用いたプラズマ処理装置の  
施工を迅速に行え、工期を短縮できる。

- 15 さらに、基礎フレームにオン・オフ手段を有する中継配線を備え、  
中継配線をプラズマ処理装置に印加する電力の電源に接続される配  
線とプラズマ処理装置に接続される配線とを中継するように構成し、  
第 3 工程に中継配線にプラズマ処理装置に印加する電力の電源に接  
続される配線を接続する工程を含め、第 4 工程に中継配線にプラズ  
20 マ処理装置に接続される配線を接続する工程を含めることが好まし  
い。かかる構成によれば、配線についても、配管と同様の作業で接  
続できる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明を適用可能なエッチング装置を示す概略的な断面図である。

第2図は、第1図に示すエッチング装置の上部電極ユニットを表す概略的な拡大断面図である。

5 第3図は、第1図に示すエッチング装置の上部電極および処理室内のメンテナンス工程を説明するための概略的な説明図である。

第4図は、第1図に示すエッチング装置の上部電極および処理室内のメンテナンス工程を説明するための概略的な説明図である。

10 第5図は、第1図に示すエッチング装置の上部電極および処理室内のメンテナンス工程を説明するための概略的な説明図である。

第6図は、第1図に示すエッチング装置の上部電極および処理室内のメンテナンス工程を説明するための概略的な説明図である。

第7図は、第1図に示すエッチング装置の基礎フレームを説明するための概略的な説明図である。

15 第8図は、第7図に示す基礎フレームを表す概略的な斜視図である。

第9図は、第1図に示すエッチング装置の施工方法を説明するための概略的な説明図である。

20 第10図は、第1図に示すエッチング装置の施工方法を説明するための概略的な説明図である。

第11図は、第1図に示すエッチング装置の施工方法を説明する

ための概略的な説明図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下に、添付図面を参照しながら、本発明にかかるプラズマ処理装置、そのメンテナンス方法およびその施工方法の好適な実施の形態について、詳細に説明する。

#### (第 1 の実施の形態)

まず、第 1 図～第 6 図を参照しながら、本発明にかかるプラズマ処理装置およびそのメンテナンス方法を、プラズマエッチング装置およびそのメンテナンス方法に適用した第 1 の実施の形態について説明する。

#### (1) エッチング装置の全体構成

まず、エッチング装置 100 の構成について概略する。第 1 図に示すように、処理室 102 は、上部が開口した略円筒形の導電性の処理容器 104 を備えている。処理室 102 の天井部には、上部電極ユニット 103 が気密に取り付けられている。処理室 102 内には、導電性の下部電極 108 が配置されている。下部電極 108 は、被処理体、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」と称する。）W を載置可能に構成されている。また、下部電極 108 には、冷媒循環路 110 が内装されている。冷媒循環路 110 には、ウェハ W を冷却し、所定温度に維持するための冷媒が循環する。

上部電極ユニット 103 の構造は、本発明の中核を成すものであり、その詳細な構成および動作については、後述する。なお、上部電極ユニット 103 には、高周波電源 134 から出力された高周波

電力が整合器 1 3 8 を介して印加される。該高周波電力は、例えば 1 3 . 5 6 M H z の電力である。また、下部電極 1 0 8 には、高周波電源 1 4 0 から出力された高周波電力が整合器 1 4 2 を介して印加される。該高周波電力は、例えば 3 8 0 k H z の電力である。かかる電力の印加により、処理室 1 0 2 内に導入された処理ガスがプラズマ化する。その結果、該プラズマによりウェハ W に所定のエッチング処理が施される。

また、処理室 1 0 2 内には、シールドリング 1 4 4 が設けられている。シールドリング 1 4 4 は、石英などの誘電性材料から成り、上部電極 1 2 4 以外の処理室 1 0 2 天井部を覆うように配置されている。かかる構成により、処理室 1 0 2 天井部がプラズマの衝突により消耗することを防止できる。なお、シールドリング 1 4 4 は、処理容器 1 0 4 上部内縁部に形成された段部 1 0 4 a に、シールドリング 1 4 4 の外縁部が係合するように嵌め込まれている。

また、下部電極 1 0 8 の周囲には、排気バッフル板 1 2 6 が設けられている。かかる構成により、処理室 1 0 2 内のガスは、開閉バルブ 1 2 8、排気量調整バルブ 1 3 0 を介してターボ分子ポンプ 1 3 2 により適宜排気される。

以上のように、本実施の形態にかかるエッチング装置 1 0 0 は主に構成されている。次に、本発明の中核を成す上部電極ユニット 1 0 3 の構成について詳述する。

## (2) 上部電極ユニットの構成

第 2 図に示すように、上部電極ユニット 1 0 3 は、第 1 ～第 3 アセンブリ 2 0 2、2 0 4、2 0 6 から主に構成されている。なお、

第1アセンブリ202は、上部電極124とクーリングプレート154とバッフル板164から成る。第2アセンブリ204は、支持プレート146とインシュレータ158から成る。さらに、第3アセンブリ206は、シールドボックス106とマッチングボックス136と給電棒178とエレクトロボディ172から成る。以下、各アセンブリの構成について説明する。

(a) 第1アセンブリの構成

まず、第1アセンブリ202の構成について説明する。第1アセンブリ202を構成する上部電極124は、例えばシリコンや陽極酸化処理されたアルミニウムから成り、略円盤状に形成されている。また、上部電極124には、複数のガス吐出孔124aが形成されている。ガス吐出孔124aは、上述した処理室102内に処理ガスを吐出する。また、上部電極124の上部には、クーリングプレート154がネジやボルトなどの締結部材156により取り付けられている。クーリングプレート154は、上部電極124に電力を伝達するとともに、処理時に上部電極124に生じた熱を後述のエレクトロボディ172に伝達する。また、クーリングプレート154は、例えば陽極酸化処理されたアルミニウムから成り、略円筒形状に形成されている。また、クーリングプレート154の外周には、段部154aが形成されている。段部154aは、後述のインシュレータ158に形成された段部158aと係合する如く構成されている。また、クーリングプレート154の上部には、処理ガスを拡散するためのバッフル板164を収容する空間が形成されている。

バッフル板164は、例えば陽極酸化処理されたアルミニウム製の略円盤状の第1および第2バッフル板166、168から成る。



また、バッフル板 1 6 4 は、クーリングプレート 1 5 4 の上部空間内に締結部材 1 7 0 により締着されている。また、上部および下部バッフル板 1 6 6, 1 6 8 には、それぞれ貫通孔 1 6 6 a, 1 6 8 a が形成されている。かかる構成により、バッフル板 1 6 4 を通過した処理ガスは、クーリングプレート 1 5 4 に形成されたガス供給経路 1 5 4 c を介して、上記ガス吐出孔 1 2 4 a に送られる。

(b) 第 2 アセンブリの構成

次に、第 2 アセンブリ 2 0 4 の構成について説明する。第 2 アセンブリ 2 0 4 を構成する支持プレート 1 4 6 は、処理室 1 0 2 の天井の一部を成し、処理室 1 0 2 上に配される第 1, 第 3 アセンブリ 2 0 2, 2 0 6 を支持する。また、支持プレート 1 4 6 は、例えば陽極酸化処理されたアルミニウムから成り、略環状に形成されている。また、支持プレート 1 4 6 と処理容器 1 0 4 とは、バックル機構などの第 1 ロッキング機構 2 0 0 により着脱自在に固定されている。第 1 ロッキング機構 2 0 0 は、第 2 アセンブリ 2 0 4 の位置決め機能も有している。従って、第 1 ロッキング機構 2 0 0 を固定すれば、第 2 アセンブリ 2 0 4 が処理室 1 0 2 上の所定位置に位置決めされて固定される。かかる構成により、第 2 アセンブリ 2 0 4 の位置決め作業が簡素化される。このため、第 2 アセンブリ 2 0 4 の取り付け作業を迅速に行うことができる。また、支持プレート 1 4 6 と処理容器 1 0 4 との間には、リング 1 9 6, 1 9 8 が介装されている。リング 1 9 6 は、気密性を保つものである。また、リング 1 9 8 は、導電性を確保するものである。

また、支持プレート 1 4 6 の内縁側には、インシュレータ 1 5 8 が嵌合されている。インシュレータ 1 5 8 は、上述した第 1 アセン

ブリ 202, および後述の第3アセンブリ 206を構成するエレクトロボディ 172を, 支持プレート 146から絶縁するためのものである。また, インシュレータ 158は, 例えばセラミックスから成り, 第1アセンブリ 202とエレクトロボディ 172の外周を囲うように略筒状に形成されている。また, インシュレータ 158は, インシュレータ 158の外周部に形成された突出部 158bが支持プレート 146の内縁部と係合することにより, 支持プレート 146に着脱自在に支持されている。また, 突起部 158bと支持プレート 146との間には, オリング 162が介装されている。インシュレータ 158内には, 段部 158aが形成されている。段部 158aは, 上述したクーリングプレート 154に形成された段部 154aと係合し, インシュレータ 158内に挿入された第1アセンブリ 202を着脱自在に支持するために設けられている。従って, 第1アセンブリ 202をインシュレータ 158内に挿入すると, 第1アセンブリ 202が所定位置に配置される。また, 各段部 154a, 158a間には, オリング 160が介装されている。

### (c) 第3アセンブリの構成

次に, 第3アセンブリ 206の構成について説明する。第3アセンブリ 206を構成するシールドボックス 106は, 高周波電力がエッチング装置 100の外部に漏れ出すことを防止するためのものである。またシールドボックス 106は, 例えばステンレスから成り, 給電棒 178およびエレクトロボディ 172と, 第1および第2アセンブリ 202, 204の周囲を囲うように略筒状に形成されている。また, シールドボックス 106は, 第1アセンブリ 202等の各機構部を覆うカバーとしても機能する。

また、シールドボックス106は、支持プレート146上に載置されている。また、シールドボックス106は、シールドボックス106と支持プレート146とを着脱自在に固定する第2ロック機構150により固定されている。第2ロック機構150は、  
5 第3アセンブリ206の位置決め機能も有している。従って、第2ロック機構150を固定すれば、第3アセンブリ206が第2アセンブリ204の所定位置に配置されて固定される。かかる構成により、第3アセンブリ206の位置決めを容易に行うことができる。このため、第3アセンブリ206を迅速に装着することができる。  
10 また、シールドボックス106は、支持プレート146と処理容器104とを介して接地されている。

また、シールドボックス106上には、マッチングボックス136が載置されている。マッチングボックス136は、例えばステンレス製であり、整合器138を收容する。また、マッチングボックス136は、シールドボックス106に締結部材174により固定  
15 されている。また、マッチングボックス136の底部には、シールドボックス106内に突出する略凸状の整合器138の出力部176が不図示の絶縁部材を介して固定されている。出力部176には、第1アセンブリ202に高周波電力を伝達するための給電棒178  
20 が接続されている。

給電棒178は、例えばステンレス製の略管状部材から成る。また給電棒178は、上記出力部176およびエレクトロボディ172に形成されている入力部172aに接続されている。また、給電棒178と出力部176との間、および入力部172aとの間には、  
25 弾力性を有する導電性の不図示の多面接触子が介装されている。ま

た、整合器 138 の出力部 176 と給電棒 178 の上端部とは、不  
図示のネジで固定されている。一方、給電棒 178 の下端部とエレ  
クトロボディ 172 の入力部 172a とは、不図示のピン等で数m  
m 程度上下動自在に固定されている。かかる構成により、第3アセ  
ンブリ 206 を第1アセンブリ 202 上に載置すると、エレクトロ  
ボディ 172 は、その自重によりクーリングプレート 154 に密着  
5 する。このため、処理室 102 の気密性が確保される。

また、かかる場合には、クーリングプレート 154 は、エレクト  
ロボディ 172 および第1アセンブリ 202 の重量によりインシュ  
レータ 158 に密着する。また、インシュレータ 158 は、エレクト  
ロボディ 172 および第1アセンブリ 202 の重量と、インシュ  
レータ 158 の自重により支持プレート 146 に密着する。さらに、  
支持プレート 146 は、第1、第3アセンブリ 202、206 およ  
びインシュレータ 158 の重量と、支持プレート 146 の自重によ  
り処理容器 104 に密着する。その結果、上記各部材が相互に密着  
10 するので、処理容器 104 を気密に保つことができる。また、処理  
容器 104 内を真空排気すれば、処理容器 104 内外の気圧差によ  
り、クーリングプレート 154 とインシュレータ 158 との間と、  
インシュレータ 158 と支持プレート 146 との間と、支持プレー  
ト 146 と処理容器 104 との間がより一層密着する。このため、  
15 処理容器 104 の気密性をさらに高めることができる。

また、エレクトロボディ 172 は、上述したように高周波電力を  
第1アセンブリ 202 に伝達するためのものである。また、エレクト  
ロボディ 172 は、例えば陽極酸化処理されたアルミニウムから  
25 成る略円盤状部材から構成されている。また、エレクトロボディ 1

72は、インシュレータ158内に收容可能な大きさに形成されている。かかる構成により、エレクトロボディ172の外周は、装着時に上記インシュレータ158により囲われる。

また、エレクトロボディ172には、ガス供給経路172bが内装されている。従って、装着時には、ガス供給源184から供給される処理ガス、例えばフルオロカーボンガスが、ガスボックス186内に收容された流量調整バルブ188および開閉バルブ190と、シールドボックス106内に配された開閉バルブ192と、ガスインレット194と、ガス供給経路172bを介して、バッフル板164に供給される。また、エレクトロボディ172には、冷媒循環路172cが内装されている。冷媒循環路172cには、冷媒が循環する。冷媒は、処理時に上部電極124に生じた熱を吸熱する。このため、上部電極124は、所定温度に維持される。また、エレクトロボディ172とクーリングプレート154との間には、気密性を保つためのOリング194と、導電性を確保するための導電性Oリング182とが介装されている。

#### (d) 取り外し機構の構成

次に、取り外し機構208について説明する。取り外し機構208は、第3アセンブリ206単体、または第3アセンブリ206と第2アセンブリ204を一体的に装着位置から移動させて、エッチング装置100から分離するためのものである。また取り外し機構208は、プレート部212と、アーム部214と、不図示の駆動機構に接続され、駆動軸216から構成されている。プレート部212は、締結部材210によってマッキングボックス136に締結される。アーム部214は、プレート部212を支持する。駆動軸

216は、アーム部214を介してプレート部212を上下動および水平方向に回転させる。なお、取り外し機構208の動作と、第2および第3アセンブリ204、206の着脱構成については、後述する。

#### 5 (3) 第1～第3アセンブリの着脱構成

次に、第3図～第6図を参照しながら、第1～第3アセンブリ202、204、206の着脱構成について詳細に説明する。ただし、以下の説明は、上部電極124のメンテナンスおよび処理室102内のメンテナンスを行う場合の例である。なお、第3図(a)、第4図(a)、第5図(a)および第6図(a)は、エッチング装置100全体を示す概略的な斜視図であり、第3図(b)、第4図(b)、第5図(b)および第6図(b)は、シールドボックス106周辺を示す概略的な拡大断面図である。

まず、第3図(a)および第3図(b)に示すように、取り外し機構208のプレート部212をマッチングボックス136に締結部材210で締結する。次いで、シールドボックス106と支持プレート146とを固定する第2ロッキング機構150を解除する。その後、不図示の駆動機構により駆動軸216を上昇および回転させる。これにより、第3アセンブリ206を一体的に上昇および回転させて、第3アセンブリ206を装着位置から退避させる。なお、第3アセンブリ206は、上述の如くマッチングボックス136とシールドボックス106と給電棒178とエレクトロボディ172から成る。かかる工程により、第1および第2アセンブリ202、204が露出する。上述の如く、第3アセンブリ206のエレクトロボディ172と第1アセンブリ202のクーリングプレート15

4 とがネジ等で固定されていない。このため、上記操作が可能となっている。

次いで、第4図(a)および第4図(b)に示すように、インシュレータ158内に收容されているクーリングプレート154に治具218を取り付ける。その後、この治具218により、メンテナンス作業者の手で第1アセンブリ202を取り外す。なお、第1アセンブリ202は、上述の如くクーリングプレート154と上部電極124とバッフル板164から成る。かかる工程により、処理室102上には、第2アセンブリ204のみが残される。また、取り外された第1アセンブリ202は、所定のメンテナンスが行われる。例えば、上部電極124に処理時に生じた反応生成物等が付着している場合には、上部電極124をクリーニングする。また、例えば上部電極124がプラズマの衝突により消耗している場合には、上部電極124を交換する。なお、第1アセンブリ202のメンテナンス終了後には、第1アセンブリ202は、上記とは逆順の工程を行うことにより元の状態に戻される。

次いで、第5図(a)および第5図(b)に示すように、第1アセンブリ202を外したままの状態では駆動軸216を回転および降下させる。その後、第3アセンブリ206を第2アセンブリ204に装着し、シールドボックス106と支持プレート146とを第2ロッキング機構150で固定する。

次いで、第6図(a)および第6図(b)に示すように、支持プレート146と処理容器104とを固定する第1ロッキング機構200を解除する。その後、再び駆動軸216を上昇および回転させ

て、第3アセンブリ206とともに、第2アセンブリ204を一体的に装着位置から退避させる。これにより、処理室102内が開放される。さらに、処理室102内に配されているシールドリング144を、作業者が取り外すことにより、処理室102内が完全に解放される。その後、処理室102内のメンテナンスを行い、例えば処理容器104の内壁に付着している付着物を除去するクリーニングを行う。この際、取り外されたシールドリング144についても、メンテナンスを行っても良い。

また、所定のメンテナンス終了後、第1～第3アセンブリ202、204、206を取り付ける場合には、上記とは逆順の工程を行えば良い。すなわち、まず第6図(a)および第6図(b)に示すように、シールドリング144を処理室102側壁に嵌め込む。その後、退避している第2および第3アセンブリ204、206を、第5図(a)および第5図(b)に示すように、処理容器104上に載置する。さらに、支持プレート146を第1ロック機構200で処理容器104に固定する。次いで、第2ロック機構150を解除し、第3アセンブリ206のみを装着位置から退避させる。その後、第4図(a)および第4図(b)に示すように、第1アセンブリ202を第2アセンブリ204に装着する。その後、第3図(a)および第3図(b)に示すように、退避している第3アセンブリ206を、第2図に示すように、第2アセンブリ204に装着する。さらに、第2ロック機構150によりシールドボックス106と支持プレート146とを固定する。これにより、第1～第3アセンブリ202、204、206がエッチング装置100に取り付けられる。



また、上述した例では、上部電極 1 2 4 と処理室 1 0 2 内のメンテナンスの両方を行う場合について説明した。ただし、以下のようにして、上部電極 1 2 4 のメンテナンスのみを行うこともできる。すなわち、上述した第 3 図 (a) および第 3 図 (b) と、第 4 図 (a) および第 4 図 (b) に対応する各工程を行い、第 1 アセンブリ 2 0 2 を取り除く。その後、取り外された第 1 アセンブリ 2 0 2 の上部電極 1 2 4 にメンテナンスを行う。再びメンテナンス済みの第 1 アセンブリ 2 0 2 を第 2 アセンブリ 2 0 4 に装着する。この際、取り外された第 1 アセンブリ 2 0 2 を再び装着するのではなく、スペアのメンテナンス済みの第 1 アセンブリ 2 0 2 を第 2 アセンブリ 2 0 4 に装着すれば、メンテナンス時間を短縮できる。そして、第 2 図に示すように、第 3 アセンブリ 2 0 6 を装着すれば、メンテナンスが終了する。

本実施の形態は、以上のように構成されている。かかる構成によれば、上部電極ユニット 1 0 3 が、それぞれ一体化された第 1 ～第 3 アセンブリ 2 0 2, 2 0 4, 2 0 6 に分割されている。また、重量が重く大きさが大きい第 2 および第 3 アセンブリ 2 0 4, 2 0 6 を取り外し機構 2 0 8 で移動させる。このため、メンテナンス作業者への負担を軽減できる。また、作業者が取り外す第 1 アセンブリ 2 0 2 は、第 2 アセンブリ 2 0 2 から上方に引き抜くように構成されている。このため、作業姿勢を改善することができる。さらに、第 1 ～第 3 アセンブリ 2 0 2, 2 0 4, 2 0 6 の着脱時には、締結部材の取り外しあるいは取り付け作業が不要である。このため、メンテナンス時間を大幅に短縮することができる。

25 (第 2 の実施の形態)

次に、第7図～第11図を参照しながら、本発明にかかるプラズマ処理装置の基礎フレームおよびその施工方法をエッチング装置およびその施工方法に適用した実施の形態について説明する。

(1) 基礎フレームの構成

5     エッチング装置100は、第7図に示すように、ロードロック装置362とともに、プロセスシップ（キャスタ）302と基礎フレーム306により、各装置を設置する基礎上、例えばクリーンルームの床部352上に設置されている。ロードロック装置362は、  
10     エッチング装置100と搬送装置364とを接続し、ウェハWの搬送路を備えている。プロセスシップ302は、エッチング装置100とロードロック装置362とを支持する支持フレームを兼ねている。また、プロセスシップ302は、着脱自在な車輪370を備えており、移動自在に構成されている。

基礎フレーム306は、プロセスシップ302と搬送装置364  
15     を支持する。なお、搬送装置364は、基礎フレーム306上ではなく、床部352上に設置しても良い。また、基礎フレーム306は、エッチング装置100、ロードロック装置362、搬送装置364などの重量が負荷されても耐え得る強度を有する材料、例えば鋼材から成り、第8図に示すように、略枠状の形状を有している。  
20     なお、基礎フレーム306は、第8図に示す例では一体形成されているが、2以上に分割形成しても良い。また、基礎フレーム306には、段部306aが設けられている。段部306aは、他の部分よりも薄い厚みに形成されている。かかる構成により、プロセスシップ302が基礎フレーム306上を通過できる。

また、基礎フレーム 3 0 6 には、第 7 図および第 8 図に示すように、第 1 ～第 5 中継配管 3 0 8, 3 1 0, 3 1 2, 3 1 4, 3 1 6 が内装、あるいは取り付けられている。かかる構成により、エッチング装置 1 0 0 との間で所定のガスや液体を伝達するための後述する各配管を例えば、ワンタッチ方式で接続できる。第 1 ～第 5 中継配管 3 0 8, 3 1 0, 3 1 2, 3 1 4, 3 1 6 は、エッチング装置 1 0 0 の配管の接続位置に応じて予め設計され、配置される。

第 7 図に示すように、第 1 中継配管 3 0 8 には、不図示の冷媒タンクから冷媒循環路 1 1 0 へ冷媒を供給する第 1 給水管 1 1 6 a と第 2 給水管 1 1 6 b が各々接続されている。第 2 中継配管 3 1 0 には、冷媒循環路 1 1 0 から冷媒タンクへ冷媒を排出する第 1 排水管 1 1 8 a と第 2 排水管 1 1 8 b が各々接続されている。第 3 中継配管 3 1 2 には、不図示のガス供給源からエッチング装置 1 0 0 へ乾燥空気を供給する第 1 ガス供給管 3 2 2 a と第 2 ガス供給管 3 2 2 b が各々接続されている。第 4 中継配管 3 1 4 には、不図示のガス供給源から上記処理室 1 0 2 内へ不活性ガスを供給する第 3 ガス供給管 3 2 4 a と第 4 ガス供給管 3 2 4 b が各々接続されている。第 5 中継配管 3 1 6 には、上記ターボ分子ポンプ 1 3 2 から不図示のドライポンプへ排ガスを排気する第 1 排気管 3 3 0 a と第 2 排気管 3 3 0 b が各々接続されている。

また、第 1 中継配管 3 0 8 と第 3 中継配管 3 1 2 と第 4 中継配管 3 1 4 には、開閉手段としての開閉バルブ 3 2 0, 3 2 6, 3 2 8 が介装されている。開閉バルブ 3 2 0, 3 2 6, 3 2 8 は、それぞれ基礎フレーム 3 0 6 に内装されている。かかる構成により、開閉バルブ 3 2 0, 3 2 6, 3 2 8 を閉じておけば、エッチング装置 1

00の設置前に第1, 第3および第4中継配管308, 312, 314までガス等を供給できる。このため, エッチング装置100の設置後に迅速にガス等を供給できる。

また, 第7図および第8図に示すように, 基礎フレーム306には, 上述したガスボックス186が固定されている。ガスボックス186には, 第6中継配管318が設けられている。第6中継配管318には, ガス供給源184から上記処理室102内へ処理ガスを供給する第5ガス供給管332aと第6ガス供給管332bが各々接続されている。また, 第6中継配管318には, ガスボックス186に内装された開閉バルブ330が介装されている。なお, 第7図に示すガスボックス186内には, 一系統のみのガス供給系が図示されているが, 実際には, 処理室102に供給する処理ガスの各構成ガスの数に応じてガス供給系が設けられる。

また, 基礎フレーム306には, 第7図および第8図に示すように, 中継配線354が内装されている。中継配線354には, 第7図に示すように, 不図示の電源から出力された電力をエッチング装置100に伝達する第1配線356aと第2配線356bが各々接続されている。かかる構成により, エッチング装置100に電力を供給する配線も, 例えばワンタッチ方式で接続できる。また, 中継配線354は, エッチング装置100の配線の接続位置に応じて予め設計され, 配置される。また, 中継配線354には, 第7図に示すように, オン・オフ手段としてのスイッチ360が介装されている。スイッチ360は, 基礎フレーム306に内装されている。かかる構成により, スイッチ360を切っておけば, エッチング装置100の設置前に中継配線354まで電力を供給できる。このため,

エッチング装置 100 の設置後に迅速に電力を供給できる。

なお、図示はしないが、基礎フレーム 306 には、ロードロック装置 362 用の上記と略同一に構成された中継配管や中継配線も介装されている。また、該中継配管や中継配線には、各々上記と同様の流体を供給排出する配管あるいは電源が接続されている。また、中継配管や中継配線には、適宜開閉バルブあるいはスイッチが介装されている。

## (2) 処理装置の施工方法

次に、エッチング装置 100 の施工方法について説明する。まず、第 7 図および第 9 図に示すように、基礎フレーム 306 を、クリーンルームの床部 352 にボルトなどの耐震金具で固定する。また、エッチング装置 100 等の設置前に、第 7 図および第 8 図に示すように、気体または液体の供給源や真空ポンプから成る流体源に接続された第 1 ～ 第 6 配管 116 a, 118 b, 322 a, 324 a, 332 a, 330 b, および電源に接続された第 1 配線 356 a を、例えばクリーンルームの床下に埋め込む。その後、第 1 ～ 第 6 配管 116 a, 118 b, 322 a, 324 a, 332 a, 330 b, および第 1 配線 356 a を、第 1 ～ 第 6 中継配管 308, 310, 312, 314, 316, 318, および中継配線 354 に各々接続する。

次いで、第 9 図に示すように、基礎フレーム 306 上に搬送装置 364 を設置する。なお、搬送装置 364 を基礎フレーム 306 上に設置しない場合には、搬送装置 364 を床部 352 上に設置する。また、搬送装置 364 内には、ウェハ W を搬送する不図示の搬送機

構が配置されている。その後、搬送装置 364 にカセット室 366 を接続する。カセット室 366 内には、ウェハ W を収容する不図示のカセットが配置される。

次いで、プロセスシップ 302 を基礎フレーム 306 近傍まで移動させる。この際、プロセスシップ 302 上には、エッチング装置 100 とロードロック装置 362 とが既に接続された状態で載置されている。さらに、第 10 図に示すように、プロセスシップ 302 を、例えば基礎フレーム 306 に対して平行に配置する。次いで、第 11 図に示すように、プロセスシップ 302 を、搬送装置 364 がロードロック装置 362 を接続可能なように位置合わせする。その後、車輪 370 に接続されている昇降機構 372 を降下させ、プロセスシップ 302 を基礎フレーム 306 上に載置する。次いで、車輪 370 を取り外すとともに、プロセスシップ 302 を基礎フレーム 306 に耐震金具等で固定する。なお、プロセスシップ 302 を床部 352 に固定しても良い。また、ロードロック装置 362 を搬送装置 364 に接続する。

次いで、第 7 図に示すように、第 1 ～ 第 6 中継配管 308, 310, 312, 314, 316, 318, および中継配線 354 に、エッチング装置 100 に接続された各配管 116b, 118a, 322b, 324b, 332b, 330a, および第 2 配線 356b を各々接続する。この際、上記各接続は、プロセスシップ 302 に設けられた貫通口 302a を介して行われる。

本実施の形態は、以上のように構成されており、エッチング装置 100 等の製造期間中などのエッチング装置 100 等の搬入前に、

エッチング装置 100 等を支持する基礎フレーム 306 を基礎に固定できる。さらに、引き回しが困難な流体源側の各配管 116a, 118b, 322a, 324a, 332a, 330b を配管し、第 1 ～ 第 6 中継配管 308, 310, 312, 314, 316, 318 に接続できる。その結果、エッチング装置 100 等の取り付け後から稼働開始に至るまでの時間を大幅に短縮できる。また、開閉バルブ 320, 326, 328, 330 を閉じておけば、エッチング装置 100 を接続する前にガス等が漏れることがない。

10 以上、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではない。特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例および修正例に想到し得るものであり、それら変更例および修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

15 例えば、上記第 1 の実施の形態において、上部電極ユニットが第 1 ～ 第 3 アセンブリから成ることや、各アセンブリに含まれるクリーニングプレート等の部材を規定して説明したが、本発明はかかる規定に限定されない。本発明は、アセンブリの数が 2 つあるいは 4 つ以上の場合や、各アセンブリに含まれる部材が上記実施の形態と異なる場合でも実施できる。

20 また、上記第 1 の実施の形態において、第 1 ロッキング機構により第 2 アセンブリの位置決めを行う構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。例えば、処理容器上面に形成された凸部や凹部に、支持プレートの下面に形成された凹部や凸部

を係合させれば、第1 ロッキング機構を用いなくても第2 アセンブリの位置決めを行うことができる。なお、かかる場合でも、上述した各アセンブリの自重と処理室内外の圧力差により、処理容器を気密に維持できる。

- 5      さらに、上記第1の実施の形態において、バックル機構から成る第1および第2 ロッキング機構を採用する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、第2 アセンブリと処理容器、あるいは第2 アセンブリと第3 アセンブリとを相互に位置決めでき、固定できれば、他の機構から成るロッキング機構を採用しても実施できる。
- 10

さらに、上記第1の実施の形態において、インシュレータが支持プレートに支持される構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、例えばインシュレータを固定部材により支持プレートに固定しても実施できる。

- 15      さらに、上記第1の実施の形態において、取り外し機構をメンテナンス時のみにマッチングボックスに固定する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、取り外し機構とマッチングボックスを常時固定しても実施できる。

- 20      さらに、上記第1の実施の形態において、上部電極に高周波電力が印加される構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、上部電極が接地電極であっても実施できる。

さらに、上記第1の実施の形態において、エレクトロボディや給



電棒等を電力供給経路とした構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、エレクトロボディや給電棒等を接地経路としても実施できる。

また、上記第2の実施の形態において、特定の気体あるいは液体を伝達する中継配管を基礎フレームに設ける構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、プラズマ処理装置に要求されるいかなる流体を伝達する中継配管を基礎フレームに設けても実施できる。また、基礎フレームに設けられる中継配管数や中継配線数も、処理装置の設計に応じて適宜増減させることができる。

さらに、上記第2の実施の形態において、中継配管および中継配線を基礎フレームの特定個所に内装あるいは取り付けする構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、中継配管や中継配線を、処理装置の設計に応じて適宜基礎フレームに内装あるいは取り付けても実施できる。

さらに、上記第2の実施の形態において、エッチング装置にロードロック装置を接続したユニットを搬送装置に接続する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、中継配管や中継配線の接続が必要な各種処理装置を単独であるいは2以上を接続した状態で設置する場合にも適用可能である。

また、上記第1および第2の実施の形態において、平行平板型のエッチング装置を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。本発明は、マグネトロン型や誘導結合型などの各種プラズマ処理装置にも適用できる。また、本発明は、アッシング処理

や成膜処理などの各種プラズマ処理を行う装置にも適用可能である。  
また、本発明は、LCD用ガラス基板に処理を施す装置にも適用できる。

本発明によれば、電極や処理室内のメンテナンスを行う作業者の  
5 作業姿勢を改善できる。さらに、重量が重く、大きさの大きい部材  
を作業者が着脱する必要がない。このため、作業者の負担を軽減で  
きる。また、作業者が作業を行う工程を大幅に削減できる。このた  
め、メンテナンス時間を短縮できる。また、本発明の他の観点によ  
れば、プラズマ処理装置の設置から装置の稼働までの時間を短縮で  
10 きる。このため、迅速に半導体装置の生産を開始できる。

#### 産業上の利用の可能性

本発明は、プラズマ処理装置、特にプラズマエッチング装置、プ  
ラズマアッシング装置、プラズマCVD (Chemical Va  
p o r D e p o s i t i o n)装置に利用することが可能である。

## 請 求 の 範 囲

(1) 被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、前記処理室の上部壁を形成する上部電極ユニットを備えたプラズマ処理装置において、

- 5 前記上部電極ユニットは、前記上部電極ユニットの自重と前記処理室内外の圧力差により固定手段を用いずに前記処理室を真空封止可能に構成されることを特徴とする、プラズマ処理装置。

- (2) 前記上部電極ユニットは、前記処理室内に高周波電力を供給する電極または接地された電極を含む第1アセンブリと、前記第1アセンブリを保持する第2アセンブリと、前記高周波電力の供給経路または接地経路を含む第3アセンブリとを含むことを特徴とする、請求の範囲第1項に記載のプラズマ処理装置。
- 10

- (3) 被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、前記処理室の上部壁を形成する上部電極ユニットを備えたプラズマ処理装置において：
- 15

前記上部電極ユニットは、複数のアセンブリから構成され；

- 前記複数のアセンブリは、少なくとも、自重と前記処理室内外の圧力差により固定手段を用いずに前記処理室を真空封止可能な一のアセンブリと、前記一のアセンブリを載置可能な他の一のアセンブリとを含むことを特徴とする、プラズマ処理装置。
- 20

- (4) 前記上部電極ユニットは、前記処理室内に高周波電力を供給する電極または接地された電極を含む第1アセンブリと、前記第1アセンブリを保持する第2アセンブリと、前記高周波電力の供給経路または接地経路を含む第3アセンブリとを含むことを特徴とす

る、請求の範囲第 3 項に記載のプラズマ処理装置。

(5) 前記一のアセンブリは前記第 1 アセンブリであり、前記他の一のアセンブリは前記第 2 アセンブリであることを特徴とする、請求の範囲第 4 項に記載のプラズマ処理装置。

5 (6) 前記一のアセンブリは前記第 3 アセンブリであり、前記他の一のアセンブリは前記第 1 アセンブリであることを特徴とする、請求の範囲第 4 項に記載のプラズマ処理装置。

(7) 被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、前記処理室の上部壁を形成する上部電極ユニットを備えたプラズマ処理装置において：

10

前記上部電極ユニットを前記処理室から取り外す取り外し機構を備え；

前記上部電極ユニットは、複数のアセンブリから構成され；

15 前記取り外し機構は、前記複数のアセンブリ中の少なくとも一のアセンブリを単独で取り外し可能であるとともに、前記複数のアセンブリ中の少なくとも二のアセンブリを組み合わせで一体的に取り外し可能であることを特徴とする、プラズマ処理装置。

(8) 前記少なくとも一のアセンブリは、第 1 ロッキング機構により、前記処理室に着脱自在に構成されることを特徴とする、請求  
20 の範囲第 7 項に記載のプラズマ処理装置。

(9) 前記少なくとも二のアセンブリは、第 2 ロッキング機構により相互に着脱自在に構成されることを特徴とする、請求の範囲第 7 項に記載のプラズマ処理装置。

(10) 前記上部電極ユニットは、前記処理室内に高周波電力を供給する電極または接地された電極を含む第1アセンブリと、前記第1アセンブリを保持する第2アセンブリと、前記高周波電力の供給経路または接地経路を含む第3アセンブリとを含むことを特徴とする、請求の範囲第7項に記載のプラズマ処理装置。

(11) 被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、前記処理室の上部壁を構成する上部電極ユニットと、前記上部電極ユニットを前記処理室から取り外す取り外し機構とを備え、前記上部電極ユニットは少なくとも第1アセンブリと第2アセンブリと第3アセンブリとを含むプラズマ処理装置のメンテナンス方法であって：

前記第3アセンブリを前記取り外し機構に固定して取り外す工程と；

前記第1アセンブリを前記取り外し機構を用いずに取り外す工程と；

前記第3アセンブリと前記第2アセンブリを一体的に組み合わせる工程と；

前記第2アセンブリが組み合わされた前記第3アセンブリを前記取り外し機構に固定して取り外す工程と；

前記第1アセンブリ、前記第2アセンブリ、前記第3アセンブリ、前記処理室の少なくともいずれかをメンテナンスする工程と；

を含むことを特徴とする、プラズマ処理装置のメンテナンス方法。

(12) 被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、前記処理室の上部壁を構成する上部電極ユニットと、前記上部電極ユニットを前記処理室から取り外す取り外し機構とを備え、前記上部電極ユニットは少なくとも第1アセンブリと第2アセンブリとを含むプラズマ

処理装置のメンテナンス方法であって：

前記第 1 アセンブリを前記取り外し機構に固定して取り外す工程と；

5 前記第 2 アセンブリを前記取り外し機構を用いずに取り外す工程と；

取り外された前記第 2 アセンブリをメンテナンスする工程と；

メンテナンスが完了した前記第 2 アセンブリを前記取り外し機構を用いずに戻す工程と；

10 前記取り外し機構に固定された前記第 1 アセンブリを元の位置に戻す工程と；

を含むことを特徴とする、プラズマ処理装置のメンテナンス方法。

(1 3) 被処理体にプラズマ処理を施す処理室と、前記処理室を載置する基礎フレームとを備えたプラズマ処理装置において：

前記基礎フレームは開閉手段を有する中継配管を備え；

15 前記中継配管は、前記処理室で使用する流体の供給源に接続される配管と、前記処理室に接続される配管とを中継するように構成されていること；

を特徴とする、プラズマ処理装置。

20 (1 4) さらに、前記基礎フレームは、オン・オフ手段を有する中継配線を備え；

前記中継配線は、前記プラズマ処理装置に印加する電力の電源に接続される配線と、前記プラズマ処理装置に接続される配線とを中継するように構成されていることを特徴とする、請求の範囲第 1 3 項に記載のプラズマ処理装置。

- (15) 被処理体にプラズマ処理を施す処理室と前記処理室を載置する基礎フレームとを備え、前記基礎フレームは開閉手段を有する中継配管を備え、前記中継配管は前記処理室で使用する流体の供給源に接続される配管と前記処理室に接続される配管とを中継するように構成されているプラズマ処理装置の施工方法であって：

前記処理室を配置する基礎上に、前記基礎フレームを固定する第1工程と；

前記第1工程後、前記中継配管に、前記処理室で使用する流体の供給源に接続される配管を接続する第2工程と；

- 10 前記第2工程後、前記基礎フレームに前記処理室を固定する第3工程と；

前記第3工程後、前記中継配管に、前記処理室に接続される配管を接続する第4工程と；

を含むことを特徴とする、プラズマ処理装置の施工方法。

- 15 (16) さらに、前記基礎フレームは、オン・オフ手段を有する中継配線を備え；

前記中継配線は、前記プラズマ処理装置に印加する電力の電源に接続される配線と、前記プラズマ処理装置に接続される配線とを中継するように構成され；

- 20 前記第3工程は、前記中継配線に、前記プラズマ処理装置に印加する電力の電源に接続される配線を接続する工程を含み；

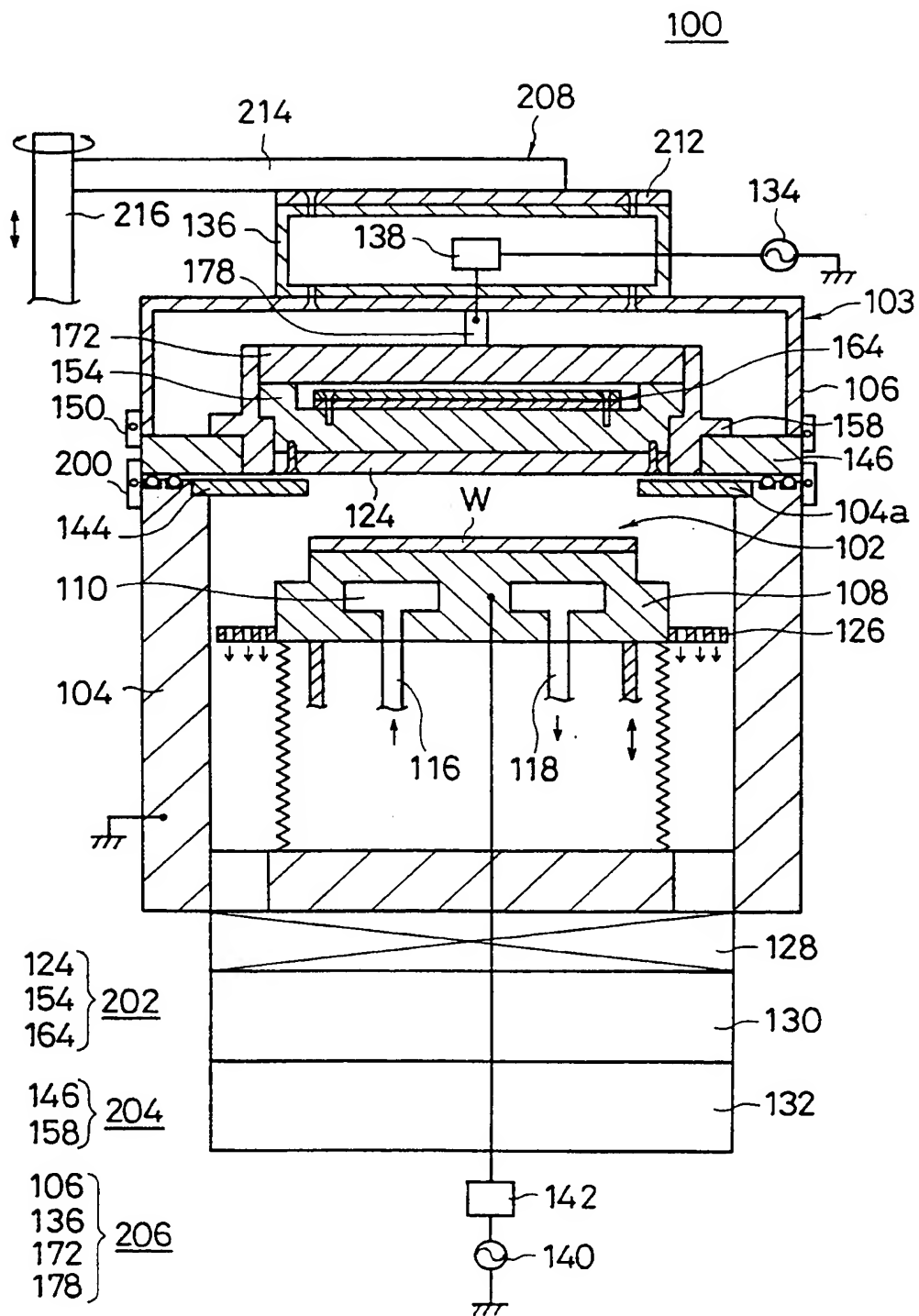
前記第4工程は、前記中継配線に、前記プラズマ処理装置に接続される配線を接続する工程を含むこと；

を特徴とする、請求の範囲第15項に記載のプラズマ処理装置の

- 25 施工方法。

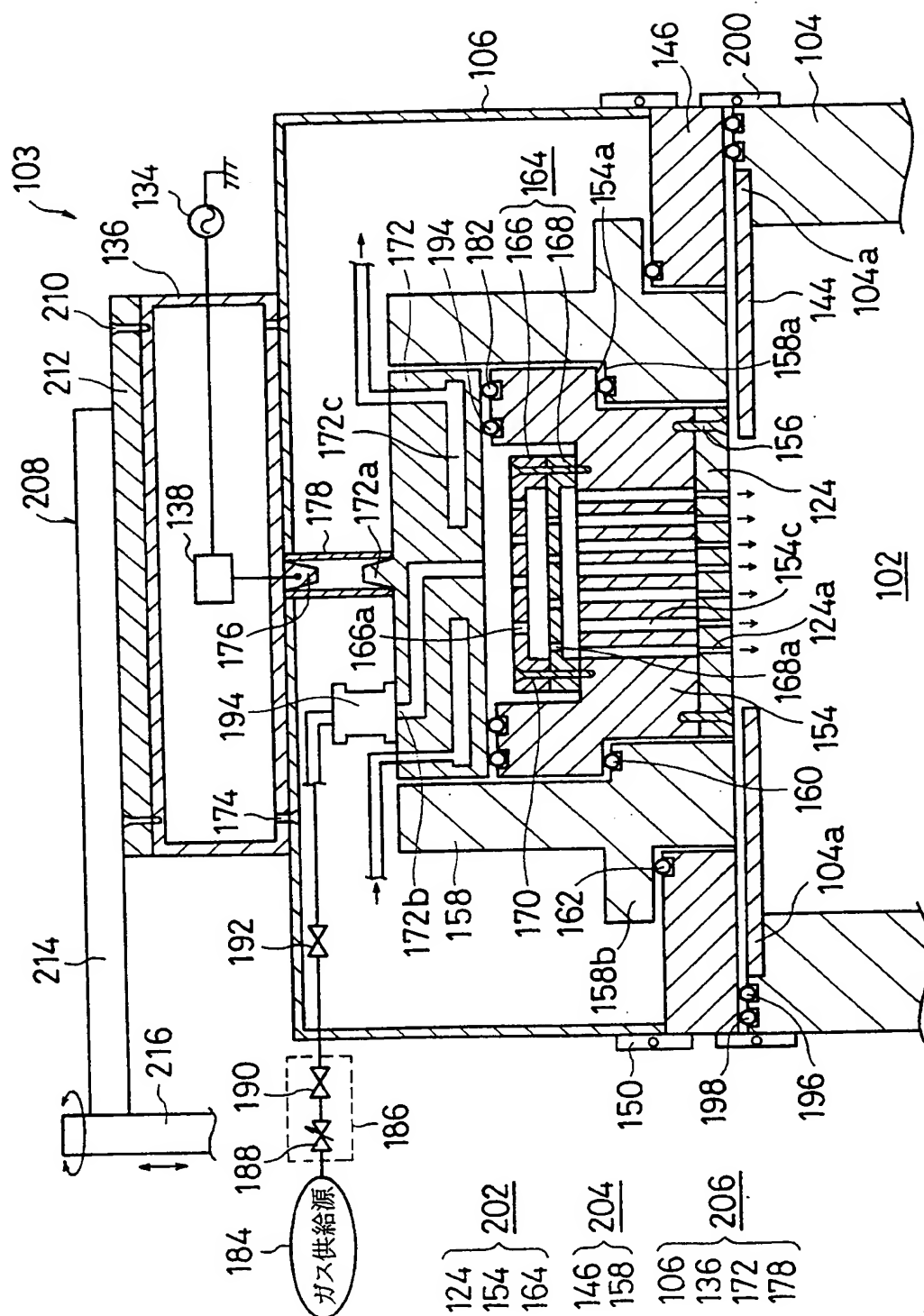
1 / 13

第1図





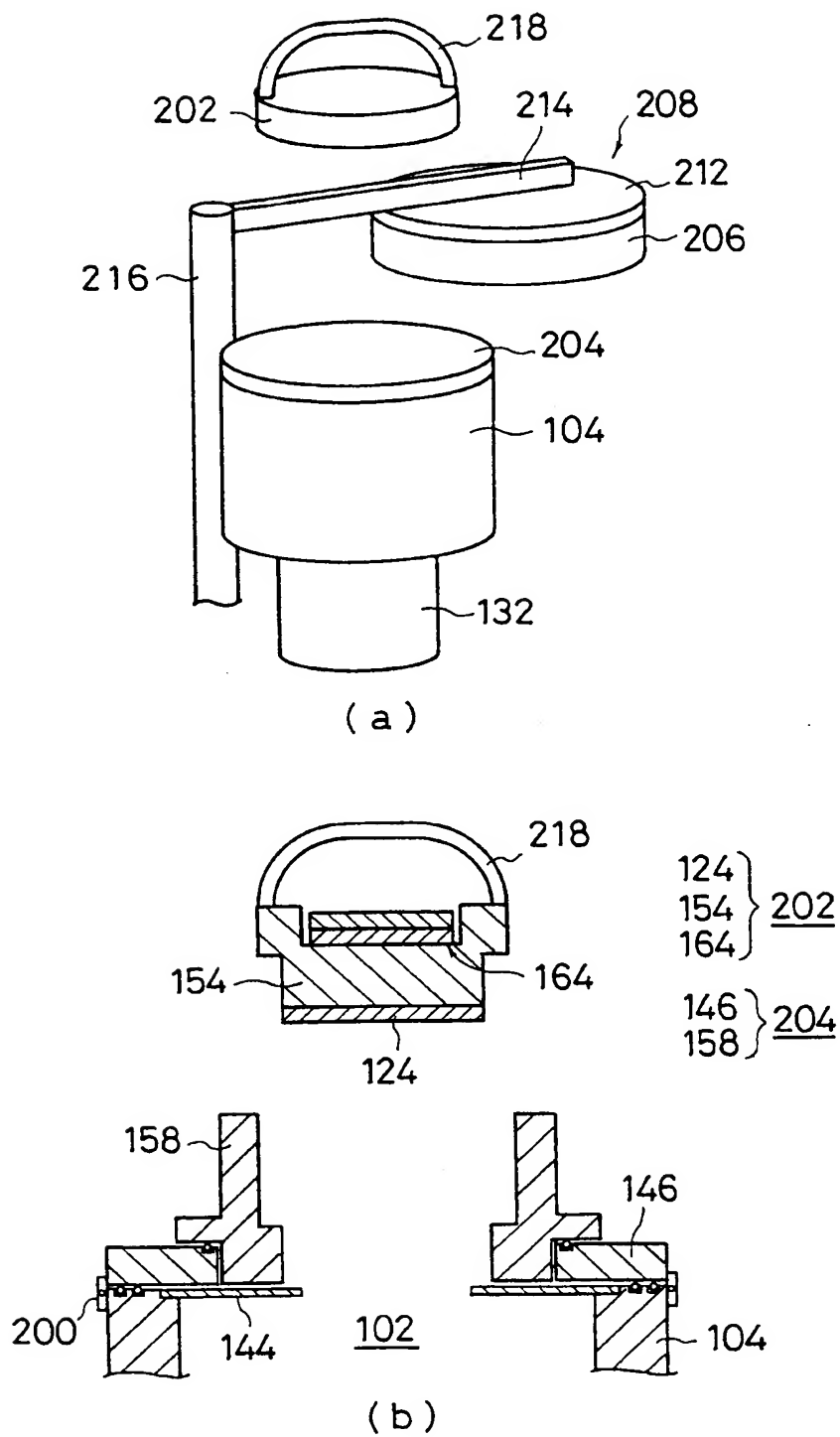
第2図



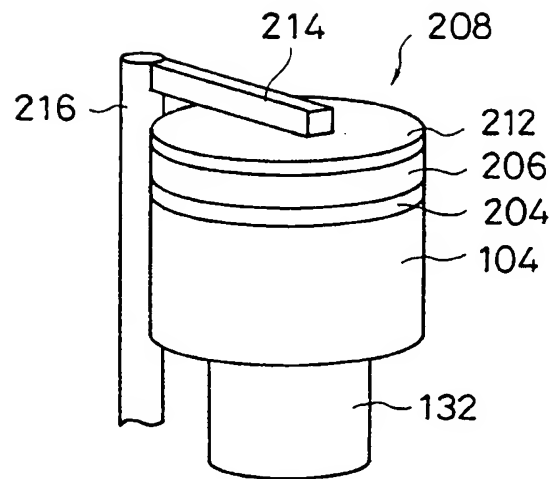


4 / 13

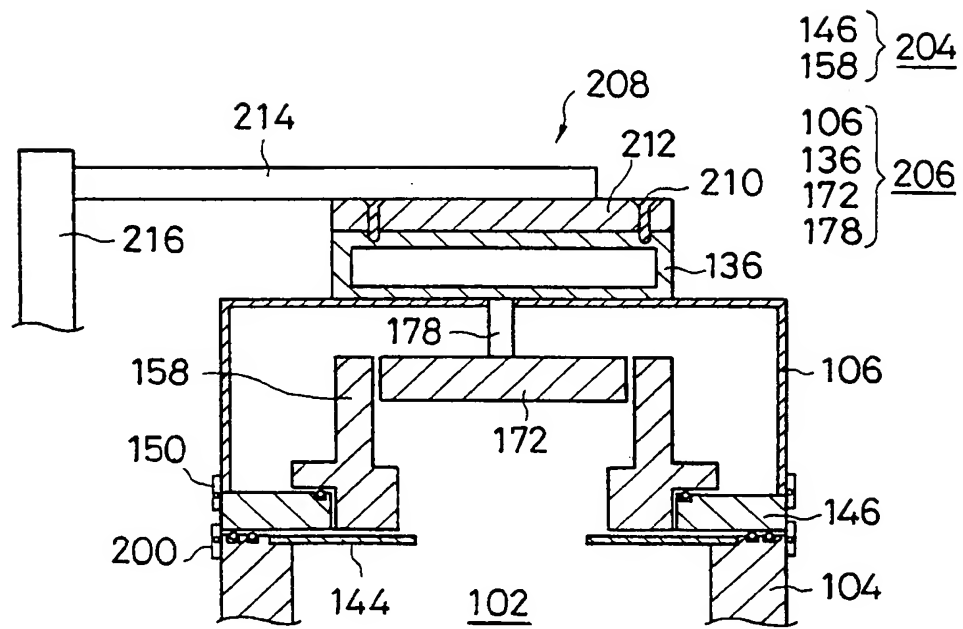
第4図



第5図



(a)

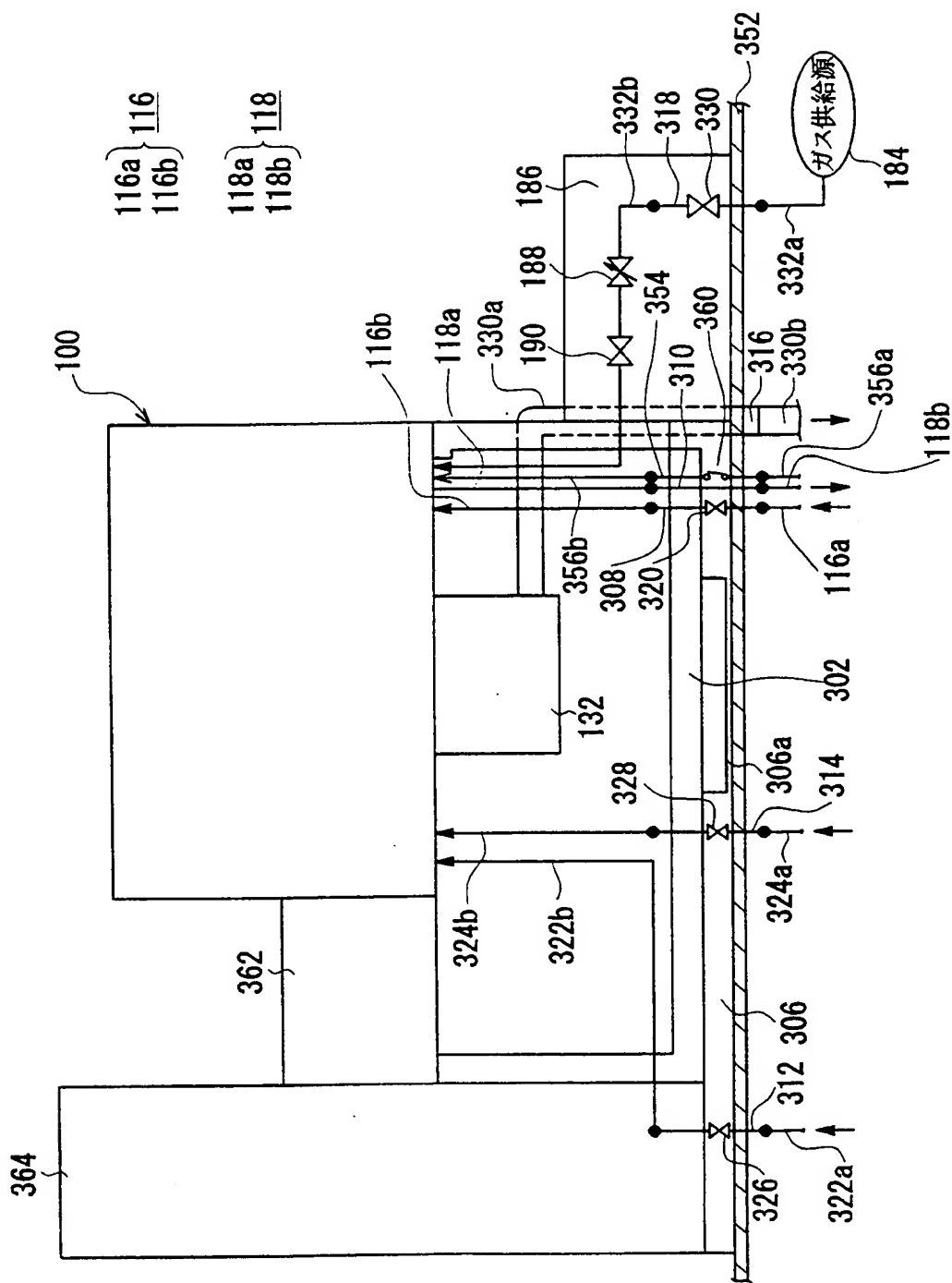


(b)



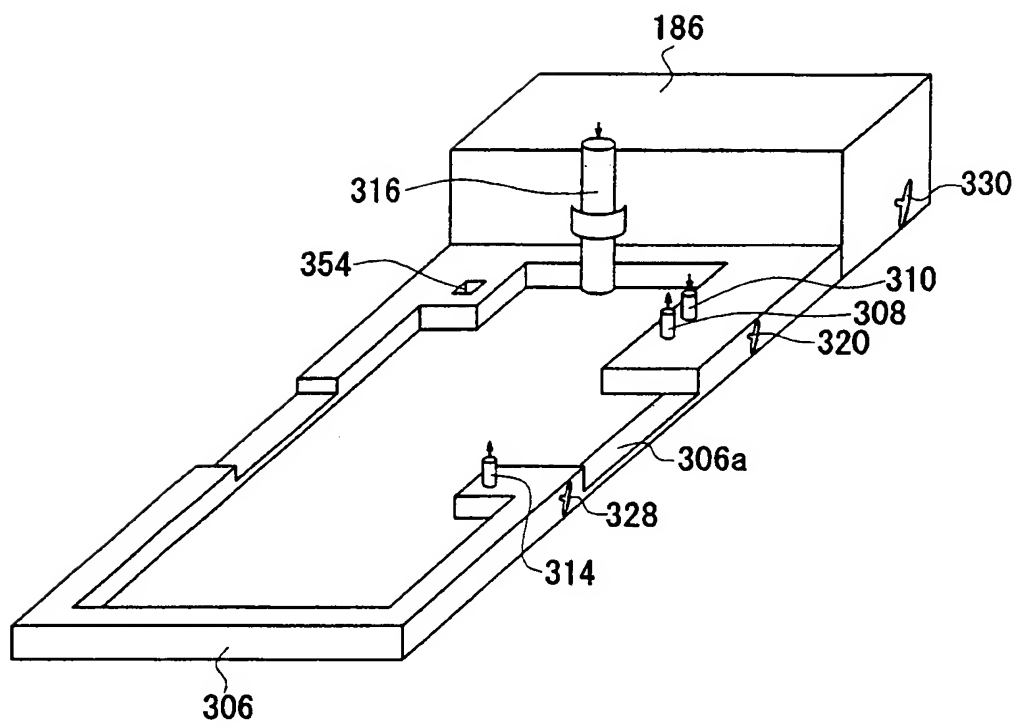
7 / 13

第7図



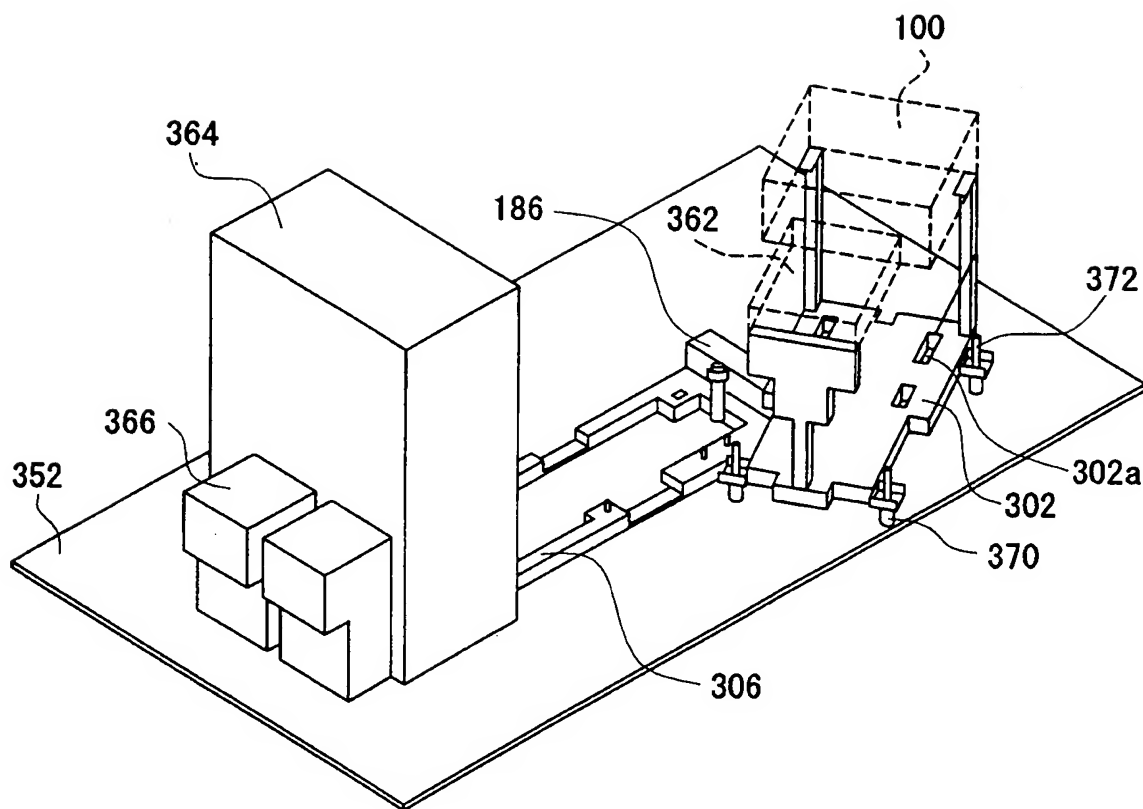
8 / 1 3

第8図



9 / 1 3

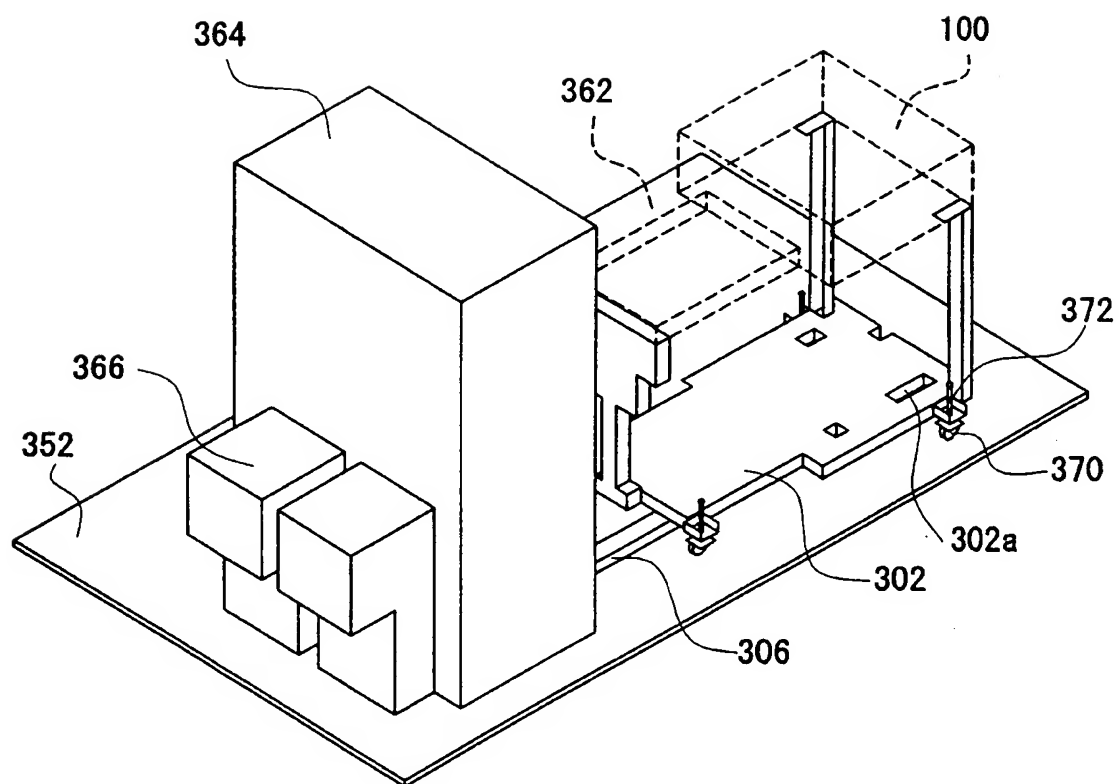
第9図





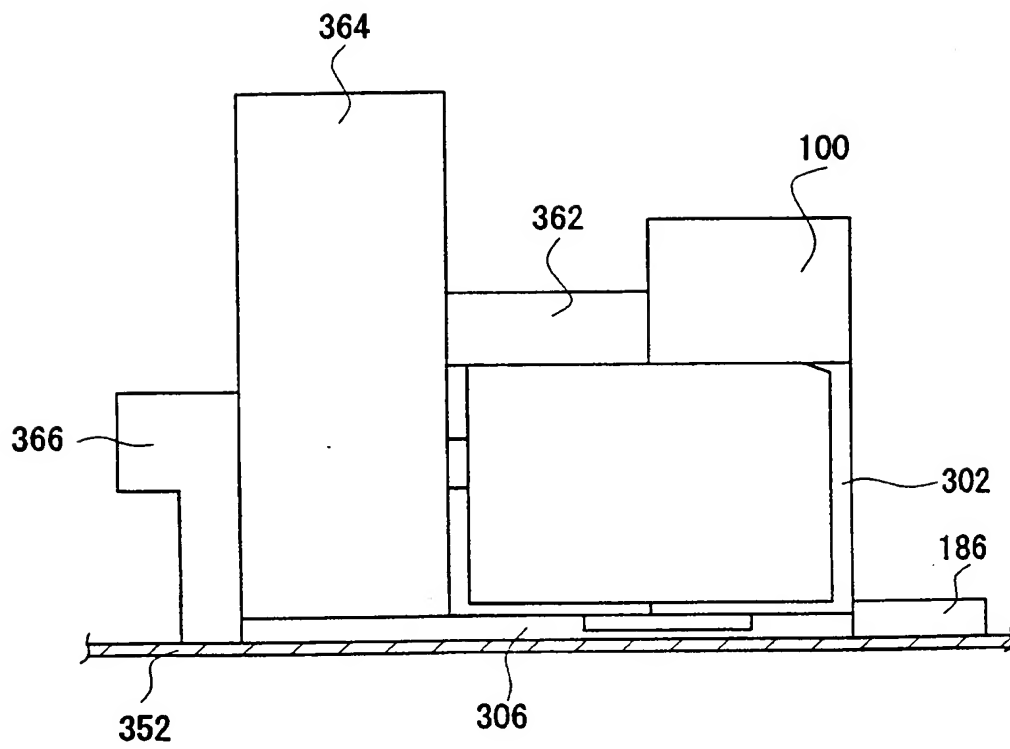
10 / 13

第10図



1 1 / 1 3

第11図



## 12 / 13

## 符 号 の 説 明

1 0 0	エッチング装置
1 0 2	処理室
1 0 3	上部電極ユニット
1 0 6	シールドボックス
1 0 8	下部電極
1 2 4	上部電極
1 3 4	高周波電源
1 3 6	マッチングボックス
1 3 8	整合器
1 4 6	支持プレート
1 5 0	第2 ロッキング機構
1 5 4	クーリングプレート
1 5 8	インシュレータ
1 6 4	バッフル板
1 7 2	エレクトロボディ
1 7 8	給電棒
2 0 0	第1 ロッキング機構
2 0 2	第1 アセンブリ
2 0 4	第2 アセンブリ
2 0 6	第3 アセンブリ
2 0 8	取り外し機構
3 0 6	基礎フレーム
3 0 8, 3 1 0, 3 1 2, 3 1 4, 3 1 6, 3 1 8	第

13 / 13

1 ～ 第 6 中継配管

3 2 0 , 3 2 6 , 3 2 8 , 3 3 0      開閉バルブ

3 5 4      中継配線

3 6 0      スイッチ

W      ウェハ

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01939

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065

Int.Cl<sup>7</sup> H01J 37/32

Int.Cl<sup>7</sup> B01J 3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1964-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, 0708478, A (APPLIED MATERIALS, INC.), 18 October, 1994 (18.10.94), Column 3, line 40 to Column 6, line 38 & JP, 08-227934, A	7-10
Y	JP, 09-38481, A (Mitsubishi Electric Corporation), 10 February, 1997 (10.02.97), Par. Nos. 5 to 55 (Family: none)	1-6
Y	JP, 07-192896, A (Ulvac Japan Ltd.), 28 July, 1995 (28.07.95) (Family: none)	1-6
X	JP, 05-332006, A (NEC Corporation), 14 December, 1993 (14.12.93), Par. Nos. 3 to 10 (Family: none)	12
Y	JP, 07-193115, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 28 July, 1995 (28.07.95), Par. Nos. 11 to 34 (Family: none)	13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 June, 2000 (27.06.00)

Date of mailing of the international search report  
04 July, 2000 (04.07.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01939

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 4585920, A (Tegal Corporation), 29 April, 1986 (29.04.86), Column 2, line 6 to Column 5, line 20 & JP, 58-213430, A	11,12,15,16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065  
Int. Cl<sup>7</sup> H01J 37/32  
Int. Cl<sup>7</sup> B01J 3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1964-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1996年  
日本国登録実用新案公報 1994-1998年  
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP, 0708478, A (APPLIED MATERIALS, INC.), 18. 10月. 1994年 (18. 10. 94), 第3欄第40行~第6欄第38行 &JP, 08-227934, A	7-10
Y	JP, 09-38481, A (三菱電機株式会社), 10. 2月. 1997年 (10. 02. 97), 第5~55段落, (ファミリーなし)	1-6
Y	JP, 07-192896, A (日本真空技術株式会社), 28. 7月. 1995年 (28. 07. 95), (ファミリーなし)	1-6
X	JP, 05-332006, A (日本電気株式会社), 14. 12月. 1993年 (14. 12. 93), 第3~10段落, (ファミリーなし)	12
Y	JP, 07-193115, A (東京エレクトロン株式会社), 28. 7月. 1995年 (28. 07. 95), 第11~34段落, (ファミリーなし)	13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 06. 00

国際調査報告の発送日

04. 07. 00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今井 淳 一 印

4R

9055

電話番号 03-3581-1101 内線 6376

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 4585920, A (Tegal Corporation), 29. 4月. 1986年 (29. 04. 86), 第2欄第6行～第5欄第20行 & JP, 58-213430, A	11, 12, 15, 16